

Waterparagraaf Kleine Gent 6, 8, 10, 12 te Vught

Datum 21 september 2010
Referentie 20091484-31

Referentie 20091484-31
Rapporttitel Waterparagraaf Kleine Gent 6, 8, 10, 12 te Vught

Datum 21 september 2010

Opdrachtgever De heer H. de Quaij
Maurick 9
5261 NA VUGHT
Contactpersoon De heer H. de Quaij

Behandeld door ing. R. Meerhof
ing. C.H.J. Prudon
Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV
Pettelaarpark 101
5216 PR 'S-HERTOGENBOSCH
Postbus 638
5201 AP 'S-HERTOGENBOSCH
Telefoon 073-7517900
Fax 073-7517901

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Beschrijving planlocatie en omgeving	4
2.1	Ligging en omgevingskenmerken	4
2.2	Huidig gebruik	4
2.3	Toekomstige situatie	5
3	Bodemopbouw en hydrologisch systeem	6
3.1	Bodemopbouw en geohydrologie	6
3.2	Hydrologisch systeem	7
4	Beleid en oplossingsrichtingen	8
4.1	Landelijk- en provinciaalbeleid	8
4.2	Waterschapsbeleid	8
4.3	Gemeentelijk beleid	9
5	Watertoets	10
5.1	Algemeen	10
5.2	Relevante Waterthema's	10
5.3	Uitwerking van de relevante waterthema's	11
5.3.1	Rioleringssysteem	11
5.3.2	Wateroverlast	12
5.3.3	Verdroging	13
6	Conclusie	14

Bijlagen

Bijlage I

Bijlage I-1 Regionale ligging

Bijlage II

Bijlage II-1 Figuur huidige situatie

Bijlage III

Bijlage III-1 Figuur toekomstige situatie

Bijlage IV

Bijlage IV-1 Boorprofielen

Bijlage V

Bijlage V-1 HNO tool

1 Inleiding

In opdracht van de heer H.F.M. de Quaij heeft Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV een onderzoek uitgevoerd ten behoeve van de locatie Kleine Gent 6, 8, 10 en 12 te Vught.

Aanleiding voor het onderzoek is de ruimtelijke onderbouwing voor het doorlopen van de bestemmingsplanprocedure.

Het doel van het onderzoek is het benoemen van de gevolgen van de ruimtelijke ontwikkeling voor de waterhuishoudkundige aspecten ter plaatse.

2 Beschrijving planlocatie en omgeving

2.1 Ligging en omgevingskenmerken

De onderzoekslocatie ligt ten noordoosten van de kern van Vught, aan de Kleine Gent. Het betreft een woonomgeving met op enige afstand in oostelijke richting de rijksweg A2. De totale oppervlakte van de planlocatie bedraagt 1.980 m². De locatie bevindt zich op de geografische coördinaten van het RD-coördinatenstelsel X = 149.045 en Y = 408.052. De regionale ligging is weergegeven in de figuur in bijlage 1. In onderstaand tabel 2.1 zijn de omgevingskenmerken weergegeven.

Tabel 2.1: omgevingskenmerken

Rioolsysteem	Volledig gescheiden / vuilwaterriool is persleiding
Bergbezinkbassins (BBB) in de nabijheid	Nee
Dichtstbijzijnde openbare oppervlaktewater	Dommel op 270 meter
Gebiedsomschrijving	Stedelijk gebied
Grondwaterwin- of beschermingsgebied	Nee
Natuurbeheerplannen	Valt niet binnen een natuurbeheerplangebied
Stroomgebied	Beneden Dommel en Zandleij
Afvoercoëfficiënt	0,67 l/s/ha

2.2 Huidig gebruik

Het terrein is op dit moment niet in gebruik. Op de locatie staat één pand die vroeger ingericht was met vier dienstwoningen (PNEM) met huisnummers 6, 8, 10 en 12. Tevens staan er enkele kleine schuurtjes. De rest van de locatie is ingericht als tuin. De bestaande woning wordt gesloopt. Een overzichtstekening van de huidige situatie is weergegeven in de figuur in bijlage 2. In onderstaande tabel 2.2 zijn de kenmerken van de huidige situatie weergegeven.

Tabel 2.2: huidig gebruik

Dakoppervlakte	Totaal: 235 m ²	Dak (woonhuis) 200 m ² Dak (schuurtjes) 35 m ²
Verharding	Totaal: 0 m ²	Geen grootschalige verhardingen. Op locatie zijn enkele relatief smalle padjes aanwezig.
Onverhard	Totaal: 1.745 m ²	Groen (voor- en achtertuinen) 1.745 m ²

Milieuhygiënische situatie bodem

Voor de locatie is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (Bodemonderzoek Kleine Gent 6, 8, 10, 12 te Vught, Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV, kenmerk: 20091484-13, d.d. 29 september 2009).

Op basis van de resultaten wordt in het verkennend bodemonderzoek het volgende geconcludeerd:

- Op de locatie zijn in de bovengrond van de tuin licht verhoogde concentratie zware metalen en PAK geconstateerd. In het grondwater zijn geen verhoogde concentraties geconstateerd;
- Het bodemmateriaal van de aanwezige terp bestaat uit fijn zand met bijmengingen aan puin, baksteen en plaatselijk koolas. Er zijn licht verhoogde concentraties koper, kwik, lood en zink geconstateerd;
- Op het maaiveld of in de opgeboorde bodemmateriaal is geen asbest waargenomen.

Op basis van de resultaten kan geconcludeerd worden dat de bodemkwaliteit in milieuhygiënische opzicht geschikt is voor het beoogde gebruik, zijnde wonen met tuin. Er is geen aanleiding voor het uitvoeren van aanvullend onderzoek. Bij toetsing van de analyseresultaten aan de kwaliteitseisen van het Besluit bodemkwaliteit blijkt dat de kwaliteit van de grond voldoet aan de kwaliteitsklasse 'wonen' (als ontvangende bodem).

De milieuhygiënische kwaliteit van de bodem geeft geen aanleiding om als aandachtspunt meegenomen te worden in de uitwerking van de waterparagraaf.

2.3 Toekomstige situatie

Bij de herinrichting wordt op het perceel een nieuwe woning met tuin gerealiseerd. Naast de hoofdwooning wordt tevens een tweede woning gebouwd. Een schets van de toekomstige inrichting is weergegeven op tekening in bijlage 3. In onderstaand tabel 2.3 zijn de kenmerken van de toekomstige situatie weergegeven.

Tabel 2.3: toekomstige situatie

Dakoppervlakte	Totaal: 320 m ²	Dak (woning) 250 m ² Dak (tweede woning) 70 m ²
Verharding	Totaal: 80 m ²	Het definitief ontwerp van de tuinen is nog niet bekend, wij gaan uit van een terras van 40 m ² en een oprit van circa 40 m ² .
Onverhard	Totaal: 1.580 m ²	Groen (tuin) 1.580 m ²

Ten opzichte van de huidige situatie wordt in de toekomstige situatie circa 165 m² oppervlakte extra verhard.

3 Bodemopbouw en hydrologisch systeem

3.1 Bodemopbouw en geohydrologie

Regionaal

De locatie ligt globaal op circa 6 m + NAP. Voor de beschrijving van de lokale bodemopbouw is het Dino-loket van TNO-NTG geraadpleegd. Volgens deze gegevens zijn geen boringen en/of sonderingen in het plangebied zelf verricht. In de nabijheid van de locatie is één boring geplaatst tot 56 m-mv (B45C0218 op circa 160 meter).

Volgens het hydrologisch model is de deklaag op de locatie circa 30 meter dik. Deze holocene deklaag bestaat uit fijne zanden met plaatselijk veen- en leemlagen (Nuenen Groep). Onder de deklaag bevindt zich het eerste watervoerend pakket dat bestaat uit fijn tot grove (grindhoudende) zanden (Formatie van Veghel en Sterksel). De regionale bodemopbouw kan als volgt worden geschematiseerd:

Typering	Afzetting/bodemsamenstelling	Formatie	Dieptetraject (meter t.o.v. NAP)
Holocene deklaag	Fijn zand	Eindhoven, Asten en Twente (Nuenen Groep)	+6 tot -24
1 ^e watervoerend pakket	Matig grof zand	Veghel en Sterksel	-24 tot -86
1 ^e Scheidende laag	Klei	Kedichem en Tegelen	>-86

Locaal

Uit nabijgelegen boring (B45C0218) en de gegevens van het uitgevoerde verkennend bodemonderzoek (Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV, kenmerk 20091484-13, d.d. 29 september 2009) kan de structuur en textuur van de bodem, in het projectgebied, beschreven worden tot een diepte van 56 m-mv. De bodemopbouw ter plaatse van de tuin bestaat over het algemeen uit zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, zand met plaatselijk bijmengingen aan grind. Vanaf 2,5 tot 3,0 m-mv is een kleilaag aanwezig. Vanaf 20 tot 28 m-mv is een leemlaag aanwezig. De grondwaterstand is gemiddeld 2,0 m-mv. De boorstaten zijn weergegeven in bijlage 4.

De hoogte van de terp is in het veld ingeschat op gemiddeld 1,3 meter boven het omringende maai-veld. Het materiaal van de terp bestaat uit zeer fijn, humeus zand. Tijdens het veldwerk zijn zwakke tot sterke bijmengingen puin en baksteen aangetroffen tot op een diepte van 1 tot 2 meter beneden bovenzijde terp. Plaatselijk zijn daarnaast ook sporen kolengruis waargenomen.

3.2 Hydrologisch systeem

De locatie is gelegen nabij de kern van gemeente Vught. Gemeente Vught ligt in het dekzandgebied ten zuiden van de Maas. Het dichtstbijzijnde relevante water is zijwatergang DO 277 vanaf perceelsnummer VUG00K 1587G0.

Voor de beschrijving van het hydrologisch systeem is het Dino-loket van TNO-NTG geraadpleegd. Volgens deze gegevens zijn geen (recente gepeilde) grondwatermeetpunten in of nabij het plangebied.

Het grondwater op de locatie is tijdens het veldwerk op 27 augustus 2009 bepaald en varieerde van circa 1,4 tot 3,0 m–mv. Er dient rekening gehouden te worden met een GHG in het plangebied van om en nabij de 1,4 m–mv. Voor de doorlatendheid van de bodem gaan wij uit van 2 meter per dag. De doorlatendheid is bepaald aan de hand van de samenstelling van de bodem tot 1,5 m–mv.

De grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket is globaal noord-noordwestelijk gericht.

4 Beleid en oplossingsrichtingen

Het algemeen beleid ten aanzien van de uitgangspunten voor de watertoets is aangegeven in onderstaand tabel.

Tabel 4.1: beleidskader

<i>Landelijk beleid</i>
• 4e nota waterhuishouding (NW4) • Waterbeleid voor de 21e eeuw (WB21) • Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) • Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) • Beleidsbrief regenwater en riolering
<i>Provinciaal beleid</i>
• Provinciaal waterhuishoudingsplan
<i>Waterschapsbeleid</i>
• Waterbeheerplan Waterschap de Dommel • Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk • Kadernota Stedelijk water, "water om op te bouwen"
<i>Gemeentelijk beleid</i>
• Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) • Waterplan

4.1 Landelijk- en provinciaalbeleid

Het waterbeleid van Rijk en provincie is gericht op een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde, duurzame watersystemen. Het voorkomen van afwenteling door het hanteren van de drietrapsstrategie "Vasthouden-Bergen-Afvoeren" staat hierbij centraal. Voor de waterkwaliteit is het uitgangspunt "stand still - step forward". Watersysteembenadering en integraal waterbeheer dienen als handvaten voor het benutten van de natuurlijke veerkracht van een watersysteem.

4.2 Waterschapsbeleid

De waterbeheerder voor het plangebied is het Waterschap De Dommel. De waterbeheerder onderschrijft de standpunten van de nationale commissie Tielrooij "Waterbeheer in de 21^e eeuw", waarin de trits vasthouden-bergen-afvoeren voor waterbeheer is geïntroduceerd (zie beleidsnota uitgangspunten watertoets (september 2009). Vasthouden wil zeggen zoveel mogelijk water binnen het gebied houden door zoveel mogelijk onverhard oppervlak te hebben of door bijvoorbeeld platte daken te gebruiken. Bergen wil zeggen water tijdelijk op het terrein houden, bijvoorbeeld door infiltratie in de bodem of oppervlakte water. Afvoeren is de laatste optie. Afvoeren kan naar oppervlaktewater of (hemelwater)riolering.

4.3 Gemeentelijk beleid

Het gemeentelijk beleid staat verwoord in het Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) en het Waterplan. Doelstelling van de plannen is te komen tot een integrale benadering van het watersysteem en de waterketen binnen gemeente Vught.

Het GRP is parallel aan het planproces van het waterplan opgesteld waarbij ten opzichten van het vorige GRP meer plaats is gereserveerd voor het zoeken naar duurzame oplossingen. Maatregelen die op middellange termijn effect beogen, maar veelal niet op korte termijn kunnen worden gerealiseerd, krijgen hierdoor meer aandacht. Infiltratie van schoon hemelwater in de bodem is hier een voorbeeld van.

In het waterplan is middels het opstellen van streefbeelden de wensen en ambities ten aanzien van het watersysteem op de lange termijn vastgesteld. De termijn waarbinnen de streefbeelden gerealiseerd kunnen worden is afhankelijk van de ontwikkelingen binnen het gebied en beschikbare middelen. Daar waar de confrontatie tussen de huidige situatie en de streefbeelden tot discrepantie leiden zijn oplossingsrichtingen geformuleerd. Vanuit deze oplossingsrichtingen zijn vervolgens mogelijke maatregelen opgesteld, met als doel de concrete realisatie van het streefbeeld. De hoofdthema's zijn:

- Water als (mede)ordenend principe; Om handen en voeten te geven aan het principe is er de zogenaamde watertoets, waarmee een breed spectrum aan ruimtelijke plannen wordt getoetst aan het naar behoren opnemen van het aspect water in de planvorming;
- Water vasthouden; bijvoorbeeld door het opvangen van regenwater en deze te gebruiken voor het sproeien van de tuin. Daarnaast kunnen bewoners hemelwater infiltreren door infiltratievoorzieningen lokaal, bijvoorbeeld in de achtertuin aan te leggen;
- Waterkwaliteit; bijvoorbeeld door het toepassen van andere bouwmaterialen (dakgoten) om de vrij hoge zinkbelasting van het oppervlaktewater, alsmede in de waterbodem terug te dringen;
- Waterketen; bijvoorbeeld door het invoeren van grijswatercircuits voor nieuwbouwwoningen;
- Natuur en recreatie; bijvoorbeeld wateren naast een ecologische ook een recreatieve functie te geven. Tevens waardevolle vegetatie te beschermen tegen te lage of te hoge grondwaterstanden;
- Beperken van wateroverlast; Het toepassen van de drietrapsstrategie "vasthouden-bergen-afvoeren" op gemeentelijke schaal draagt bij aan de verkleining van de kans op wateroverlast;
- De belevingswaarde van water; Naast de specifieke functie waterberging kan water ook meer inhoud krijgen door gecombineerde functie met natuur en recreatie;
- Betrokken burgers; Communicatie en voorlichting zijn oplossingsrichtingen om de betrokkenheid van burgers met het waterbeheer te vergroten.

5 Watertoets

5.1 Algemeen

Voor het realiseren van het plangebied is het verplicht een zogenaamde watertoets-procedure te volgen. Hiertoe dient de initiatiefnemer de waterbeheerder op de hoogte te stellen van de plannen. In overleg met de waterbeheerder worden dan uitgangspunten vastgelegd omtrent de waterhuishouding. Bij het informeren van het waterschap kan dit rapport worden voorgelegd.

In samenspraak met het waterschap wordt een voorontwerp gemaakt voor de waterhuishoudkundige voorzieningen. Dit voorontwerp wordt door het waterschap getoetst en voorzien van een wateradvies. Uiteindelijk wordt het voorontwerp verantwoord in de waterparagraaf van de ruimtelijke onderbouwing.

De locatie zal grotendeels onverhard blijven waarbij rekening wordt gehouden met een oprit en terras. Op de locatie worden nieuwe woningen gerealiseerd. De bestaande bebouwing wordt gesloopt.

5.2 Relevante Waterthema's

Gezien het feit dat het nieuwbouwplan nog niet concreet is uitgewerkt en de bestemmingsplanprocedure zich nog in het stadium van voorontwerp bevindt, worden de waterhuishoudkundige thema's die het plan met zich mee brengt op hoofdlijnen beoordeeld. Hierbij is op grond van kennis en ervaring een kwalitatieve inschatting gemaakt op basis van de beschikbare gegevens rekening houdend met het beleid van Waterschap de Dommel en de gemeente. De tabel met de relevante waterthema's voor het plangebied is hieronder weergegeven:

Tabel 5.1: relevante waterthema's

Thema	Toelichting	Relevant
Hoofdthema's		
Veiligheid	1. Ligt in of nabij het plangebied primaire of secundaire waterkeringen?	Nee
	2. Ligt in of nabij het plangebied een kade?	Nee
Riolering en Afvalwaterketen	1. Is er toename van het afvalwater (DWA)?	Nee
	2. Ligt in het plangebied een persleiding van het Waterschap en/of gemeente?	Ja
	3. Ligt in of nabij het plangebied een RWZI van het Waterschap?	Nee
Wateroverlast	1. Is er sprake van toename van het verhard oppervlak?	Ja
	2. Wordt er meer dan 500 m ² verhard?	Nee
	3. Is er sprake van afkoppelen van verhard oppervlak?	Ja
	4. In of nabij het plangebied bevinden zich natte en laag gelegen gebieden, beekdalen, overstromingsvlaktes?	Nee
Watervoorziening	1. Ligt het plangebied in de beschermingszone van drinkwateronttrekking?	Nee
Volksgezondheid	1. In of nabij het plangebied bevinden zich overstorten uit het gemengde of verbeterde gescheiden stelsel.	Nee
	2. In of nabij het plangebied bevinden zich of komen functies die milieuhygiënische of verdrinkingsrisico's met zich meebrengen (zwemmen, spelen, tuinen aan water).	Nee

Thema	Toelichting	Relevant
Hoofdthema's		
Grondwater overlast	1. In het plangebied is sprake van slecht doorlatende lagen in de ondergrond.	Nee
	2. Het plangebied bevindt zich in de invloedzone van een kanaal of rivier.	Nee
	3. Is in het plangebied sprake van kwel?	Nee
	4. Beoogt het plan dempen van slootjes of andere wateren?	Nee
Oppervlakte waterkwaliteit	1. Wordt vanuit het plangebied water op oppervlaktewater geloosd?	Nee
	2. Ligt in of nabij het plangebied een HEN of SED water of Strategisch Actie gebied?	Nee
Verdroging	1. Het plangebied bevindt zich in een hydrologisch beïnvloedingsgebied (keurattentiegebied)	Ja
Natte natuur	1. In of nabij het plangebied bevindt zich de EHS?	Nee
Aandachtsthema's		
Inrichting en beheer	1. In of nabij het plangebied bevinden zich wateren die in eigendom of beheer zijn bij het waterschap.	Nee
	2. Heeft het plan herinrichting van watergangen tot doel?	Nee
Cultuurhistorie	1. Er zijn cultuurhistorische waterobjecten in het plangebied aanwezig.	Nee

5.3 Uitwerking van de relevante waterthema's

5.3.1 Rioleringsstelsel

Het huidige rioolstelsel is een volledig gescheiden stelsel. Aangezien het gebied relatief laag ligt ten opzichte van de omgeving is het vuilwaterriool uitgerust als persleiding. Door de herinrichtingsplannen zullen het aantal inwoners niet toenemen. Het aanbod van afvalwater zal naar verwachting niet toenemen (DWA).

Het verhard oppervlak (verhardingen en dak) van de nieuwe inrichting zal toenemen met circa 165 m². Het RWA wordt momenteel via een 200 mm leiding in de weg voor het pand afgevoerd. De leiding sluit aan op een 300 mm leiding die uitmond in legger watergang DO277. Deze zijwatergang loopt vanaf perceelsnummer VUG00K 1587G0 (dit is ongeveer tussen nummer 7a en 7c). In de toekomstige situatie zal het regenwater afkomstig van verhard oppervlak volledig afgekoppeld worden. Hierbij zal het regenwater binnen het perceel geborgen/geïnfiltreerd worden. Het aanbod aan RWA zal derhalve afnemen.

Geconcludeerd kan worden is dat ten aanzien van het rioolstelsel geen aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn.

5.3.2 Wateroverlast

Verhard terrein

Uit de bodemopbouw en geohydrologische gegevens van het gebied kan geconcludeerd worden dat infiltratie van hemelwater van verhard oppervlakte mogelijk is. Er zal zoveel mogelijk rekening gehouden worden met hergebruik van hemelwater.

Door de ontwikkelingen in het plangebied is het mogelijk om verhard oppervlak af te koppelen van het rioolstelsel. Dit afgekoppelde hemelwater wordt door middel van de trits vasthouden - bergen - afvoeren behandeld. Hierbij wordt tevens hergebruiksmogelijkheden bekeken. Voor de berekening van de benodigde berging voor de opvang van hemelwater in het plangebied is gebruik gemaakt van het Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen, Compensatie berging voor nieuw verhard gebied (HNO-tool) van Waterschap de Dommel en Waterschap Aa en Maas. In tabel 5.2 is de uitkomst van de HNO tool weergegeven. Er is een berekening gemaakt voor het nieuw verhard gebied (minimale eis waterschap) en het totaal aan verhard gebied (ontwerpdoeleinden). Tevens is een indicatie gegeven van de verwachte milieuhygiënische kwaliteit van het te infiltreren water. De volledige uitdraai van de HNO tool berekening is opgenomen in bijlage V.

Tabel 5.2: benodigde berging (m³) HNO-tool

Locatie	Oppervlakte verhard (m ²)	Verwachte milieuhygiënische kwaliteit hemelwater	Ontwerp infiltratievoorziening	Ontwerp bergingsvoorziening voor extreme neerslag T=10	Ontwerp bergingsvoorziening voor extreme neerslag T=100
Gehele locatie (nieuw verhard gebied)	165	Schoon	1 m ³	5 m ³	7 m ³
Gehele locatie (totaal aan verhard gebied)	400	Schoon	3 m ³	12 m ³	17 m ³

Uit tabel 5.2 kan worden afgeleid dat op basis van een toename van 165 m² verhard oppervlak bij een T=10 bui 5 m³ geborgen dient te worden. Er dient conform de eis van het waterschap voor 5 m³ aan bergingsruimte gecreëerd te worden. Op basis van het geheel aan verhard oppervlakte op de locatie zal bij het volledig afkoppelen een infiltratievoorziening van 3 m³ gerealiseerd dienen te worden. Op basis van deze resultaten en het feit dat er sprake is van nieuwbouw wordt geadviseerd de gehele locatie af te koppelen en de infiltratievoorziening te dimensioneren op basis van de uitkomsten voor het totaal aan verhard gebied. De milieuhygiënische kwaliteit van het te infiltreren water is als schoon te bestempelen.

Ontwerp infiltratievoorziening

Uitgaande van een infiltratievoorziening van 3 m³ (afkomstig van het totaal aan verhard oppervlak), 1.580 m² aan onverhard terrein, een doorlatendheid van de bodem van 2 m/dag en een GHG van 1,4 m-mv is het mogelijk het hemelwater afkomstig van de daken volledig af te koppelen. De afvoer van de dakgoot kan middels grindkoffers in de bodem infiltreren.

Voor het ontwerp van de grindkoffers dient uit te gaan van het volgende:

- Op drie punten zal het hemelwaterafvoer binnen het perceel aangeboden worden. Uitgaande van een infiltratievoorziening van 3 m³ en grind met een poriënvolume van 30% zal in totaal 10 m³ aan grindkoffers gerealiseerd dienen te worden;
- Op basis van de verhoudingen aan dakoppervlak komt ter plaatse van de hoofdwoning twee grindkoffers van respectievelijk 5 m³ en 3 m³. Ter plaatse van de 2^{de} woning zal de infiltratievoorziening 2 m³ groot zijn;
- Maximale diepte van de grindkoffers is 1,4 m-mv;
- Om vochtoverlast te voorkomen wordt de grindkoffer minimaal 2 meter van de bebouwing geplaatst.

Ontwerp berging bij extreme neerslag

Bij extreme neerslag (T=10) kan de berging van 5 m³ gevonden worden middels het aanbrengen van een verlaging in de tuin. Uitgaande van een verlaging in de tuin van 5 cm ten opzichte van de rest van de tuin, dient 200 m² verlaagd aangebracht te worden. Hierbij kan gedacht worden aan verlaagde perkjes en/of gras.

Hergebruik

Het naar verwachting schone hemelwater afkomstig van het dak kan mogelijk deels hergebruikt worden middels een regenton of ondergrondse berging (besproeiing tuin).

5.3.3 Verdroging

Het gebied ligt in een hydrologisch beïnvloedingsgebied (Keuratentiegebied). Door het zoveel mogelijk vasthouden van hemelwater wordt de situatie positief beïnvloed. Aanvullende maatregelen met betrekking tot verdroging zijn niet noodzakelijk.

6 Conclusie

In dit onderzoek wordt geconcludeerd dat de herinrichting van het plangebied geen negatief invloed heeft op de huidige Droogweerafvoer (DWA) en Regenwaterafvoer (RWA). De herinrichting leidt niet tot aanvullende maatregelen voor het waterhuishoudkundig systeem.

In het kader van de eisen en wensen van het waterschap en de gemeente is gekeken naar afkoppelmogelijkheden. Uit de bodemopbouw en geohydrologische gegevens van het gebied kan geconcludeerd worden dat infiltratie van hemelwater van verhard oppervlakte mogelijk is. Het vasthouden van hemelwater kan uitgevoerd worden door deels opvang in een regenton (besproeiing tuin in droge tijden) en afkoppelen van de daken middels afwatering van de dakgoten op grindkoffers. In extreme situaties zijn aanvullende maatregelen niet noodzakelijk. Het onverhard oppervlak kan door het plaatselijk verlaging als tijdelijke berging dienen voor hemelwater afkomstig van het extra verhard oppervlak..

Het afvalwater wordt aan de perceelsgrens gescheiden aangeboden. De feitelijke aansluiting op het rioolstelsel dient te worden afgestemd met de gemeente Vught.

Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV

ing. R. Meerhof

Bijlage I

Bijlage I-1 Regionale ligging

oplossingen zijn ons vak



Projectnaam : Watertoets
 Titel : Regionale ligging onderzoeksloc.
 Kleine Gent 6,8,10,12 te Vught
 Projectnr. : 2009.1484
 Opdrachtgever : J.de Quaij

Bijlage : 1
 Datum : 05-10-2009
 Schaal : 1:50.000 (A4)
 Auteur : ITI
 Filenr. : bijlage 1

CAUBERG-HUYGEN
 RAADGEVENDE INGENIEURS BV

Vestiging 's-Hertogenbosch
 Pettelaarpark 101 Postbus 638
 5216 PR 's-Hertogenbosch 5201 AP 's-Hertogenbosch
 tel: (073) 751 79 00 fax: (073) 751 79 01

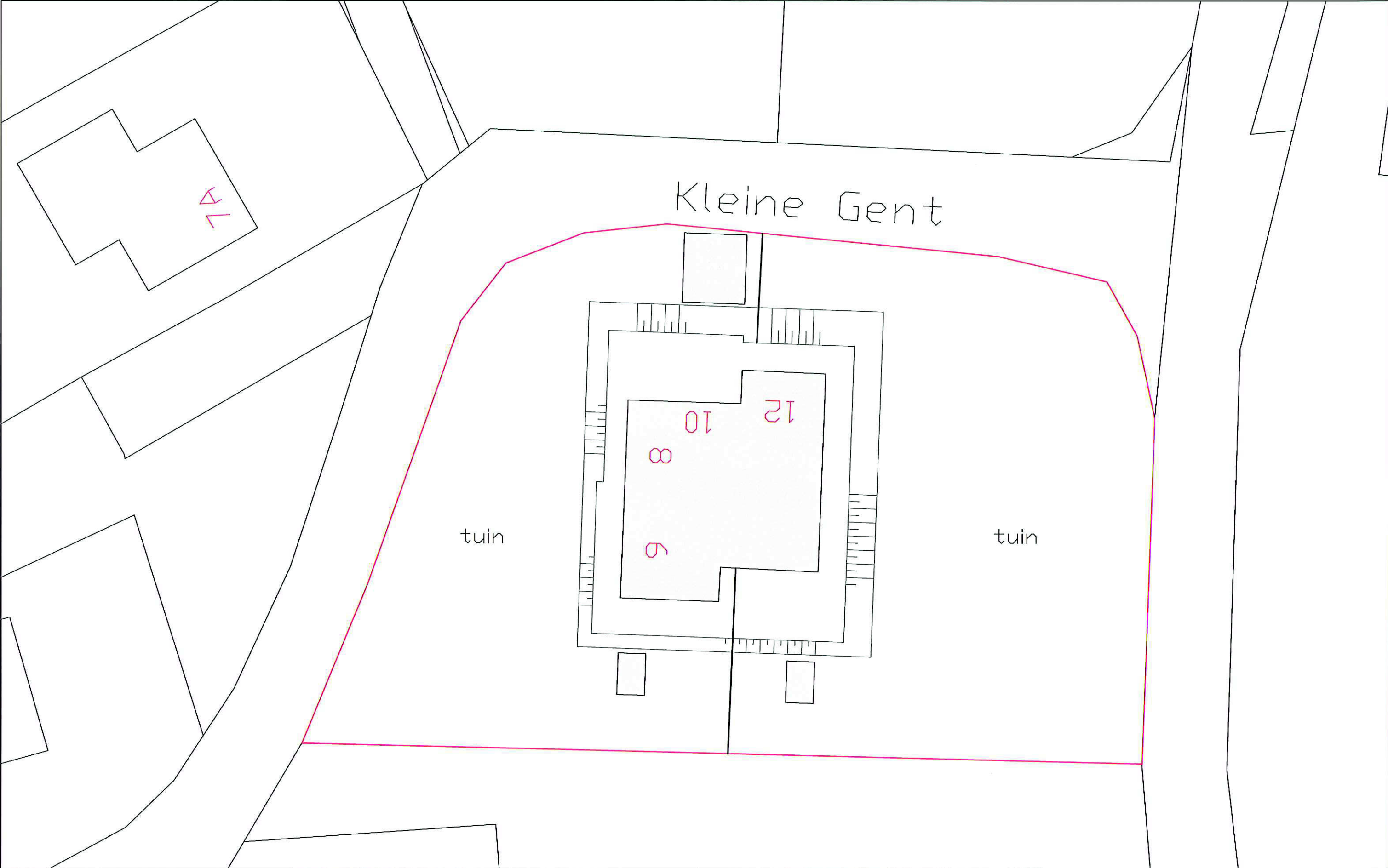


Bijlage II

Bijlage II-1

Figuur huidige situatie

oplossingen zijn ons vak



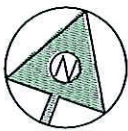
Legenda:
— onderzoekslocatie
— bebouwing



Projectnaam : Watertoets
Titel : Huidige situatie
Kleine Gent 6,8,10,12 te Vught
Projectnr. : 2009.1484
Opdrachtgever : J. de Quaij

Bijlage : 2
Datum : 05-10-2009
Schaal : 1:250 (A3)
Auteur : ITI
Filenr. : bijlage 2

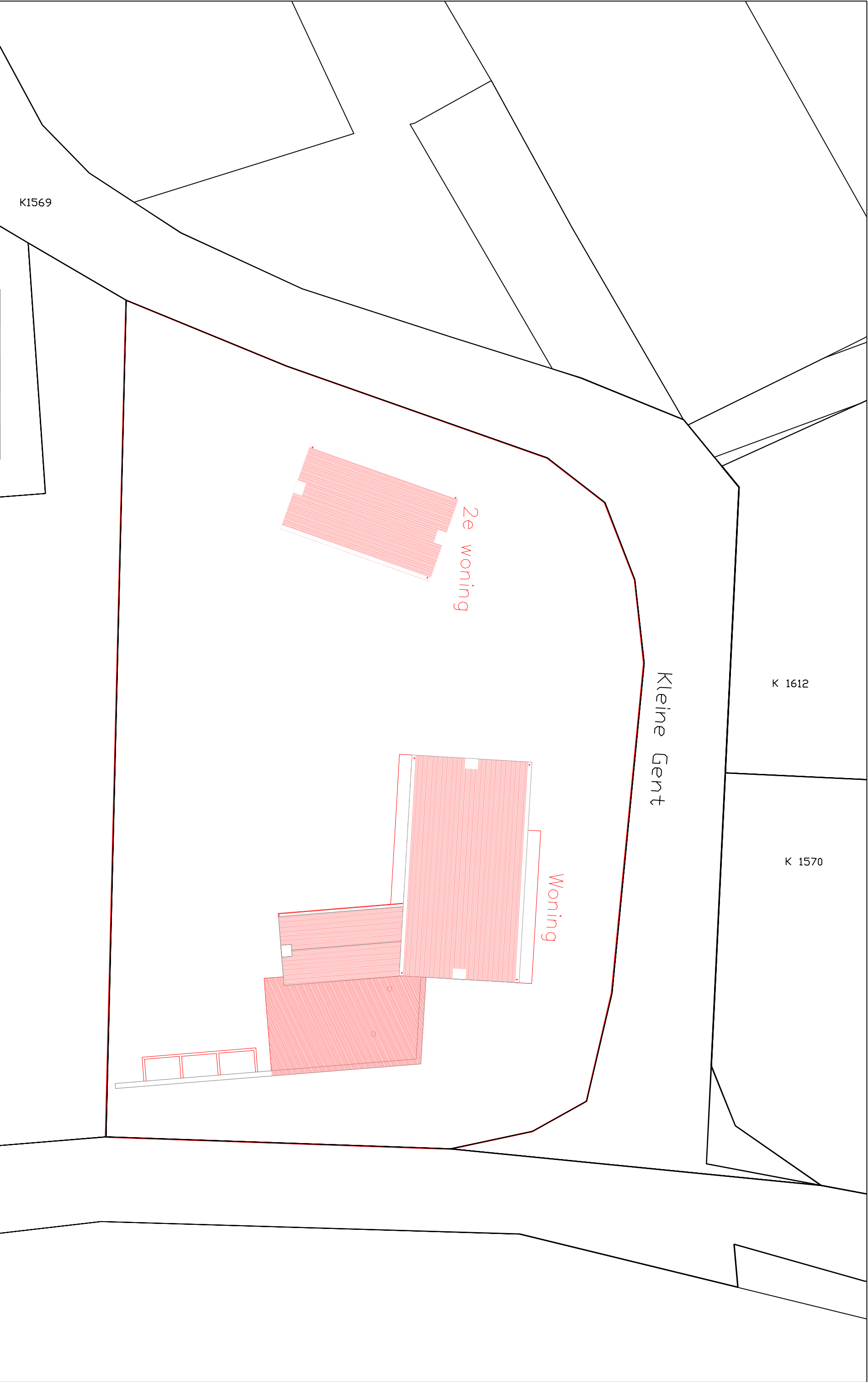
CAUBERG-HUYGEN 
RAADGEVENDE INGENIEURS BV
Vestiging 's-Hertogenbosch Postbus 638
Pettelaarpark 101
5216 PR 's-Hertogenbosch 5201 AP 's-Hertogenbosch
tel: (073) 751 79 00 fax: (073) 751 79 01



Bijlage III

Bijlage III-1 Figuur toekomstige situatie

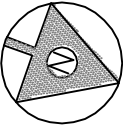
oplossingen zijn ons vak



Projectnaam : Waterloets
Titel : Toekomstige situatie
Projectnr. : Kleine Gent 6,8,10,12 te Vught
Opdrachtgever : J. de Quaij

Bijlage : 3
Datum : 20-09-2010
Schaal : 1:250 (A3)
Auteur : ITI
Filenr. : bijlage 3

CAUBERG-HUYGEN
RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.
Vestiging 's-Hertogenbosch
Pettelaarpark 101
5216 PR 's-Hertogenbosch
tel: (073) 751 79 00
Postbus 638
5201 AP 's-Hertogenbosch
fax: (073) 751 79 01



Legenda:

onderzoekslocatie

0

12,5m

Bijlage IV

Bijlage IV-1 Boorprofielen

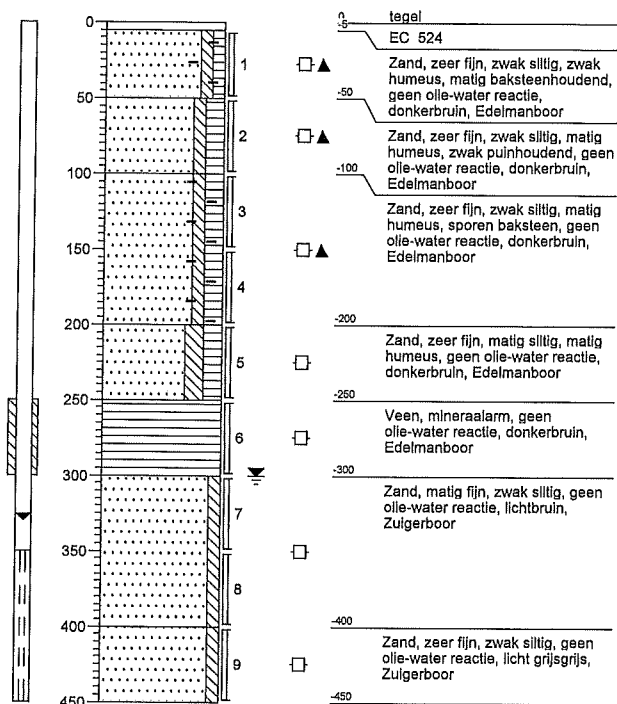
oplossingen zijn ons vak

Bijlage: Boorprofielen

Pagina 1 / 4

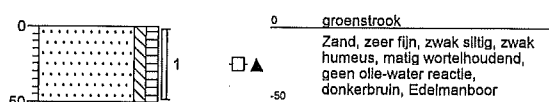
Boring: 01
Datum: 27-08-2009

X:
Y:



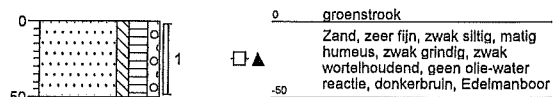
Boring: 03
Datum: 27-08-2009

X:
Y:



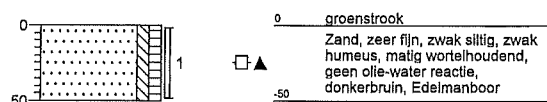
Boring: 02
Datum: 27-08-2009

X:
Y:



Boring: 04
Datum: 27-08-2009

X:
Y:



Project: 2009.1484

Locatie: Kleine Gent 6, 8, 10, 12 te Vught

Opdrachtgever: De heer J. de Quaij

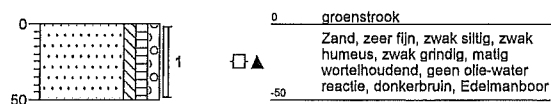
Projectcode opdrachtgever:

'getekend volgens NEN 5104'

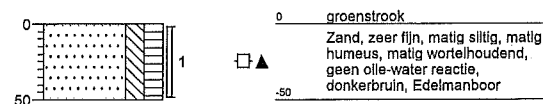
Bijlage: Boorprofielen

Pagina 2 / 4

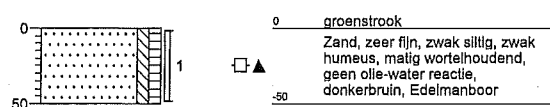
Boring: 05
Datum: 27-08-2009
X:
Y:



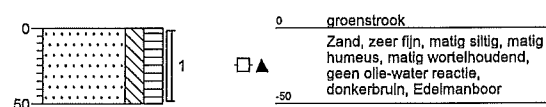
Boring: 06
Datum: 27-08-2009
X:
Y:



Boring: 07
Datum: 27-08-2009
X:
Y:



Boring: 08
Datum: 27-08-2009
X:
Y:



Project: 2009.1484

Locatie: Kleine Gent 6, 8, 10, 12 te Vught

Opdrachtgever: De heer J. de Quaij

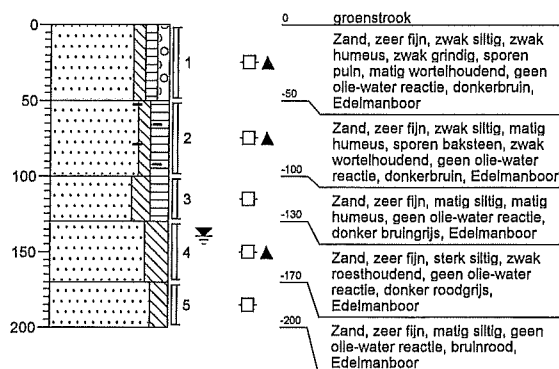
Projectcode opdrachtgever:

'getekend volgens NEN 5104'

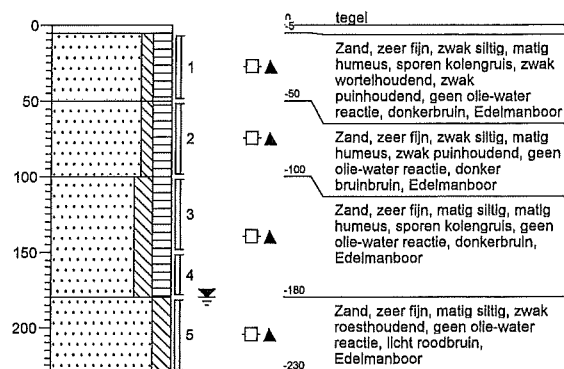
Bijlage: Boorprofielen

Pagina 3 / 4

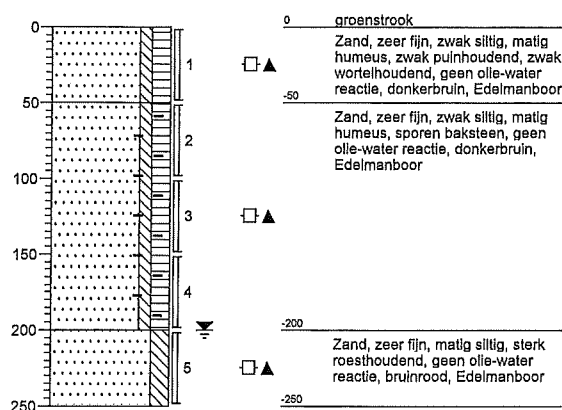
Boring: 09
Datum: 27-08-2009
X:
Y:



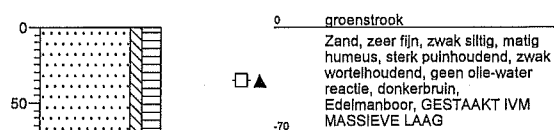
Boring: 10
Datum: 27-08-2009
X:
Y:



Boring: 11
Datum: 27-08-2009
X:
Y:



Boring: 11A
Datum: 27-08-2009
X:
Y:



Project: 2009.1484

Locatie: Kleine Gent 6, 8, 10, 12 te Vught

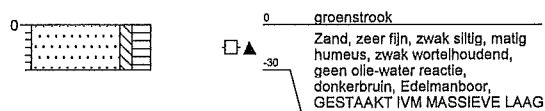
Opdrachtgever: De heer J. de Quaij

Projectcode opdrachtgever:

'getekend volgens NEN 5104'

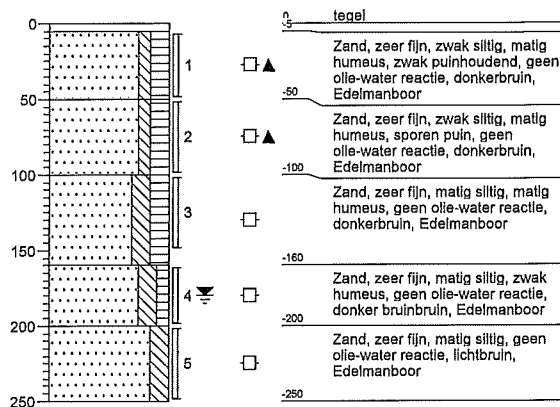
Boring: 11B
Datum: 27-08-2009

X:
Y:



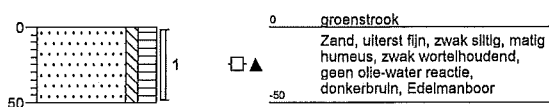
Boring: 12
Datum: 27-08-2009

X:
Y:



Boring: 13
Datum: 27-08-2009

X:
Y:



Project: 2009.1484

Locatie: Kleine Gent 6, 8, 10, 12 te Vught

Opdrachtgever: De heer J. de Quaij

Projectcode opdrachtgever:

'getekend volgens NEN 5104'

Bijlage V

Bijlage V-1 HNO tool

oplossingen zijn ons vak

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied



Algemeen

Naam project: Kleine Gent 6,8,10,12 Vught
Contactpersoon initiatiefnemer: Dhr. Meerhof
Datum: 17-09-2010

Kenmerken projectgebied

Bruto oppervlak projectgebied	1980	m²
Bestaand verhard oppervlak	235	m²
Nieuw totaal verhard oppervlak	400	m²
Netto te compenseren oppervlak	165	m²
Hiervan is type 1 (volledig verhard)	165	m²
Hiervan is type 2 (semi-verhard)	0	m²
Infiltratiepercentage semi-verhard oppervlak	50	%
Maaiveldniveau nieuw verhard oppervlak	6.0	m + NAP
GHG	4.6	m + NAP
Infiltratiesnelheid bodem	2.0	m/dag

Systeemeisen aan berging in projectgebied

Dimensies voorziening

Lengte voorziening	0.0	m
Talud voorziening (1:x)	0.0	
Maximale peilstijging (in normaal nat jaar)	0.6	m
Maximale peilstijging bij T=10 jaar scenario	0.8	m
Maximale peilstijging bij T=100 jaar scenario	1.0	m

Afvoercoëfficiënten voorziening

Afvoercoëfficiënt bij T=10 jaar scenario	0.67	l/s/ha
Afvoercoëfficiënt bij T=100 jaar scenario	1.34	l/s/ha

Resultaten

Totale benodigde berging in projectgebied

Berging voor infiltratie	1 m³
Berging bij extreme neerslag T=10 jaar	5 m³
Berging bij extreme neerslag T=100 jaar	7 m³

Ontwerp infiltratievoorziening

Ruimtebeslag	1 m²
Maximale berging in normaal nat jaar	1 m³
Maximale ledigingstijd in normaal nat jaar	7 uren
Berging bij extreme neerslag	
T=10 jaar	1 m³
T=100 jaar	1 m³

Ontwerp bergingsvoorziening voor extreme neerslagsituaties

Ruimtebeslag	6 m²
Berging bij T=10 jaar	5 m³
Berging bij T=100 jaar	7 m³
Afvoercapaciteit bij T=10 jaar	0 m³/uur

Berging 'tussen de stoepranden'

Berging bij T=100 jaar	1 m³
------------------------	------

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Het berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

Contactpersoon

Dhr. Frenken
Tel: 0411-61 86 18
Fax: 0411-61 86 88
<http://www.dommel.nl>

Waterschap
De Dommel
Postbus 10.001
5280 DA Boxtel
Bosscheweg 56
5283 WB Boxtel

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Toelichting



Neerslag die valt op verhard oppervlak wordt sneller naar het oppervlaktewater afgevoerd dan neerslag die op onverhard oppervlak valt. In het geval dat er verharding wordt aangelegd op een locatie waar eerst geen verharding aanwezig was, is er dus sprake van een versnelde lozing naar het oppervlaktewater. Dit heeft gevolgen voor de aanvulling van het grondwater en de afvoer uit het projectgebied bij neerslagsituaties. Deze gevolgen dienen gecompenseerd te worden door infiltratie en berging in het projectgebied.

Opmerkingen

Nieuw te realiseren oppervlakte

Infiltratiesnelheid is met veiligheidsmarge genomen

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Het berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

Contactpersoon

Dhr. Frenken
Tel: 0411-61 86 18
Fax: 0411-61 86 88
<http://www.dommel.nl>

Waterschap
De Dommel
Postbus 10.001
5280 DA Boxtel
Bosscheweg 56
5283 WB Boxtel

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied



Algemeen

Naam project: Kleine Gent 6,8,10,12 Vught
Contactpersoon initiatiefnemer: Dhr. Meerhof
Datum: 17-09-2010

Kenmerken projectgebied

Bruto oppervlak projectgebied	1980	m ²
Bestaand verhard oppervlak	0	m ²
Nieuw totaal verhard oppervlak	400	m ²
Netto te compenseren oppervlak	400	m ²
Hiervan is type 1 (volledig verhard)	400	m ²
Hiervan is type 2 (semi-verhard)	0	m ²
Infiltratiepercentage semi-verhard oppervlak	50	%
Maaiveldniveau nieuw verhard oppervlak	6.0	m + NAP
GHG	4.6	m + NAP
Infiltratiesnelheid bodem	2.0	m/dag

Systeemeisen aan berging in projectgebied

Dimensies voorziening

Lengte voorziening	0.0	m
Talud voorziening (1:x)	0.0	
Maximale peilstijging (in normaal nat jaar)	0.6	m
Maximale peilstijging bij T=10 jaar scenario	0.8	m
Maximale peilstijging bij T=100 jaar scenario	1.0	m

Afvoercoëfficiënten voorziening

Afvoercoëfficiënt bij T=10 jaar scenario	0.67	l/s/ha
Afvoercoëfficiënt bij T=100 jaar scenario	1.34	l/s/ha

Resultaten

Totale benodigde berging in projectgebied

Berging voor infiltratie	2	m ³
Berging bij extreme neerslag T=10 jaar	12	m ³
Berging bij extreme neerslag T=100 jaar	17	m ³

Ontwerp infiltratievoorziening

Ruimtebeslag	3	m ²
Maximale berging in normaal nat jaar	2	m ³
Maximale ledigingstijd in normaal nat jaar	7	uren
Berging bij extreme neerslag		
T=10 jaar	3	m ³
T=100 jaar	3	m ³

Ontwerp bergingsvoorziening voor extreme neerslagsituaties

Ruimtebeslag	14	m ²
Berging bij T=10 jaar	12	m ³
Berging bij T=100 jaar	17	m ³
Afvoercapaciteit bij T=10 jaar	0.1	m ³ /uur

Berging 'tussen de stoepranden'

Berging bij T=100 jaar	3	m ³
------------------------	---	----------------

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Het berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

Contactpersoon

Dhr. Frenken
Tel: 0411-61 86 18
Fax: 0411-61 86 88
<http://www.dommel.nl>

Waterschap
De Dommel
Postbus 10.001
5280 DA Boxtel
Bosscheweg 56
5283 WB Boxtel

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Toelichting



Neerslag die valt op verhard oppervlak wordt sneller naar het oppervlaktewater afgevoerd dan neerslag die op onverhard oppervlak valt. In het geval dat er verharding wordt aangelegd op een locatie waar eerst geen verharding aanwezig was, is er dus sprake van een versnelde lozing naar het oppervlaktewater. Dit heeft gevolgen voor de aanvulling van het grondwater en de afvoer uit het projectgebied bij neerslagsituaties. Deze gevolgen dienen gecompenseerd te worden door infiltratie en berging in het projectgebied.

Opmerkingen

Totaal aan verhard oppervlakte

Infiltratiesnelheid is met veiligheidsmarge genomen

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Het berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

Contactpersoon

Dhr. Frenken
Tel: 0411-61 86 18
Fax: 0411-61 86 88
<http://www.dommel.nl>

Waterschap
De Dommel
Postbus 10.001
5280 DA Boxtel
Bosscheweg 56
5283 WB Boxtel